

543, 038

Rec'd PCT/PTO 21 JUL 2005

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
5. August 2004 (05.08.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/065448 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: C08G 18/10, (74) Anwalt: SCHNEIDERS & BEHRENDT; Huestrasse 23, 44787 Bochum (DE).
C08J 9/14
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/014765 (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum:
23. Dezember 2003 (23.12.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 02 734.3 23. Januar 2003 (23.01.2003) DE
- (71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): RATHOR AG [CH/CH]; Rütistrasse, CH-9050 Appenzell (CH).
- (72) Erfinder; und
- (73) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): SOMMER, Heinrich [CH/CH]; Brand Rinkenbach, CH-9040 Appenzell (CH).
POGGENKLAS, Barbara [CH/CH]; Nelkenstrasse 4, CH-9200 Gossau (CH).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: HYDROPHOBIC PROPELLANT GAS MIXTURES FOR PRODUCING INSULATING FOAMS

(54) Bezeichnung: HYDROPHOBE TREIBGASMISCHUNGEN FÜR DIE ERZEUGUNG VON DÄMMSCHÄUMEN

(57) Abstract: The invention relates to a prepolymer composition, particularly for producing insulating foams coming out of pressure packs. The prepolymer composition comprises a prepolymer component, which contains a prepolymer with silane groups for cross-linking the prepolymer with a second component and contains customary additives, and comprises a propellant gas component, which is liquid under the pressure prevailing in the pressure pack and which is at least partially dissolved in the prepolymer component. The propellant gas component has a value $\log P_{O/W}$ of ≥ 1.90 , whereby $P_{O/W}$ represents the distribution coefficient of the propellant gas component in octanol/water. The invention also relates to the use of a propellant gas mixture with a value $\log P_{O/W}$ of ≥ 1.90 for producing insulating foams from prepolymers containing polar reactive groups in pressure packs.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Prepolymerzusammensetzung, insbesondere für die Erzeugung von Dämmschäumen aus Druckbehältern, mit einer Prepolymerkomponenten, die ein Prepolymer mit Silan-Gruppen zur Vernetzung des Prepolymers mit einer zweiten Komponenten aufweist sowie übliche Zusätze, und einer Treibgaskomponenten, die unter dem im Druckbehälter herrschenden Druck flüssig ist und zumindest teilweise in der Prepolymerkomponenten gelöst vorliegt, bei der die Treibgaskomponente einen Wert $\log P_{O/W}$ von ≥ 1.90 aufweist, wobei $P_{O/W}$ für den Verteilungskoeffizienten der Treibgaskomponente in Oktanol/Wasser steht, sowie die Verwendung einer Treibgasmischung mit einem Wert $\log P_{O/W}$ von ≥ 1.90 zur Erzeugung von Dämmschäumen aus polare reaktive Gruppen aufweisenden Prepolymeren in Druckdosen.

WO 2004/065448 A1

Hydrophobe Treibgasmischungen
für die Erzeugung von Dämmschäumen

5

Die Erfindung betrifft eine Prepolymerzusammensetzung für die Erzeugung von Dämmschäumen aus Druckbehältern, mit einer Prepolymerkomponenten, die ein Prepolymer mit Silan-Gruppen zur Vernetzung des Prepolymers mit einer zweiten Komponenten aufweist sowie übliche Zusätze, und einer

10 Treibgaskomponenten, die unter dem im Druckbehälter herrschenden Druck flüssig ist und zumindest teilweise in der Prepolymerkomponenten gelöst vorliegt, sowie die Verwendung von bestimmten Treibgasmischungen für die Erzeugung von Dämmschäumen aus polare reaktive Gruppen aufweisenden Prepolymeren.

15 Dämmschäume zum Ausschäumen von Hohlräumen werden vielfach als Ortschäume aus Druckdosen unter Verwendung von Polyurethan-Prepolymerabmischungen erzeugt. Hauptsächliche Anwendungsgebiete sind das Bauwesen, aber auch technische Produkte, bei denen Hohlräume zur Vermeidung von Schwitzwassernestern verfüllt werden müssen.

20 Prepolymere zur Erzeugung von Polyurethan-Dämmschäumen besitzen zur Vernetzung befähigte Polyisocyanat-Gruppen, die mit einer Polyolkomponente oder Wasser unter Bildung des eigentlichen Polymeren reagieren. Die Schaumstruktur wird durch bei der Reaktionen mit Wasser erzeugtes CO₂ und/oder in der Prepolymerabmischung vorhandenes Treibgas erzeugt. Zur

25 Verschäumung von Isocyanat-Gruppen enthaltenden Prepolymerzusammensetzungen werden derzeit überwiegend

Treibgasmischungen verwandt, die Butane, Propan, Dimethylether, gegebenenfalls zusammen mit Flurkohlenstoffen enthalten.

Aus der WO 00/04069 A1 sind weiterhin Prepolymerabmischungen bekannt, die angehängt an ein Polyurethan-Gerüst, terminale Silan-Gruppen als reaktive
5 Gruppen aufweisen, die geeignet sind, mit Wasser als zweiter Komponente zu reagieren. Bei dieser Reaktion wird ein Alkanol, üblicherweise Methanol, freigesetzt.

Grundsätzlich haben diese silanterminierten Schäume den Vorteil, daß die dazu
10 verwandten Prepolymere nicht über toxische Isocyanatfunktionen verfügen. Das bei den silanterminierten Schäumen freigesetzte Methanol wird, auch wegen der relativ geringen Mengen und schnellen Verdunstung, als wenig problematisch angesehen. Insoweit haben die silanterminierten Prepolymere das Potential, die herkömmlichen isocyanatterminierten Prepolymere zu ersetzen.

Bei der Verschäumung von silanterminierten Prepolymeren mit üblichen
15 Treibgasmischungen werden jeweils Schäume mit sehr feiner Zellstruktur erhalten, soweit diese Schäume auf einer ebenen Arbeitsfläche ausgebracht werden. Beim Ausschäumen von Fugen, wie das in der Praxis bei der Einschäumung von Tür- und Fensterzargen der Fall ist, stellt man aber fest, daß der aus der Fuge herausgequollene Schaum eine gute Zellstruktur aufweist, die
20 Schaumstruktur innerhalb der Fuge jedoch Fehlstellen und Risse aufweist, die zumindest die Dämmwirkung des Schaums, teilweise jedoch auch seine Montageeigenschaften in Frage stellen. In extremen Fällen wird der praktisch vollständige Kollaps des Schaums festgestellt.

Untersuchungen haben ergeben, daß diese Probleme mit Schäumen aus
25 silanterminierten Prepolymeren mit der Freisetzung von Methanol zusammenhängen. Das Methanol weicht beim Austritt aus dem Schaum die Zellstrukturen auf und macht sie aufnahmefähig für das Treibgas. Der Verlust des Treibgases vor der endgültigen Aushärtung bringt den Schaum zum Kollaps. Reißfreie Schaumstrukturen mit guter Zellstruktur können aus
30 silanterminierten Prepolymeren jedenfalls mit herkömmlichen Treibgasmischungen, wie sie aus der Verschäumung von Isocyanat-Gruppen

enthaltenden Prepolymeren bekannt sind, etwa Butan-, Propan-, Dimethylether-, Fluorkohlenwasserstoffmischungen, nicht erzielt werden.

5 Dementsprechend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Prepolymerzusammensetzung insbesondere für die Erzeugung von Dämmschäumen aus silanterminierten Prepolymeren bereitzustellen, die hinsichtlich der Schaumstabilität und des Rißverhaltens verbessert sind.

10 Es wurde überraschend gefunden, daß Prepolymerzusammensetzungen der eingangs genannten Art dann stabile und gute Schäume ergeben, wenn sie mit einer Treibgaskomponente ausgerüstet werden, die einen Wert $\log P_{OW}$ von $\geq 1,70$ aufweist, wobei P_{OW} der Verteilungskoeffizient der Treibgaskomponente in Oktanol/Wasser ist. Bevorzugt beträgt der Wert $\log P_{OW} \geq 1,90$.

15 Silan-Gruppen im Sinne der Erfindung sind vorzugsweise terminale Silan-Gruppen an einem an und für sich bekannten Polyurethangerüst und insbesondere Methoxy- und Ethoxysilan-Gruppen. Die Funktionalität des Prepolymers beträgt ≥ 2 . Bevorzugt sind Trimethoxysilan- und Methyldimethoxysilanfunktionen.

20 Die Polarität bzw. Hydrophobie der Treibgaskomponente scheint einen entscheidenden Einfluß auf die Schaumstabilität auszuüben. Der Verteilungskoeffizient P_{OW} gibt, hier in logarithmischer Darstellung, die Verteilung eines Stoffes in einem unpolaren (Oktanol) und einem polaren (Wasser) Lösungsmittel wieder. Je größer der Wert von $\log P_{OW}$ ist, desto geringer ist die Polarität des gemessenen Stoffes und desto größer ist seine Affinität für unpolare Kohlenwasserstoffe und seine Hydrophobie.

25 Erfindungsgemäß wird der dekadische Logarithmus des P_{OW} -Wertes eines Treibmittels herangezogen. Bei Treibgasgemischungen, wie sie üblicherweise verwandt werden, wird das mit der Treibgasmenge in Gramm gewichtete Mittel der $\log P_{OW}$ -Werte der einzelnen Treibgase der Mischung berechnet und als Grenzkriterium genommen. Es hat sich gezeigt, daß das gewichtete Mittel der logarithmischen Werte eine hinreichend genaue Näherung darstellt.

Im Ergebnis wurde gefunden, daß bei den silangruppenhaltigen Prepolymeren die Unpolarität der Treibgaskomponente einhergeht mit der Polarität der Prepolymerkomponente und/oder der aus den reaktiven Gruppen freigesetzten Agenzien, etwa dem Methanol oder dem Ethanol aus methoxy- oder ethoxysilanterminierten Prepolymeren.

Die erfindungsgemäßen Bemessungsregeln gelten sowohl für Einkomponentenschäume als auch für Zweikomponentenschäume. Sie sind ebenfalls anwendbar auf Schäume, die nur teilweise mit einer zweiten, innerhalb eines Druckbehälters ausgelösten Komponente abreagieren und im übrigen mit in der Atmosphäre enthaltenem Wasser, sogenannte 1,5-K-Schäume.

Es wird angenommen, daß der erfindungsgemäße stabilisierende Effekt der unpolaren bzw. hydrophoben Einstellung der Treibgaskomponente darauf beruht, daß die Treibgase innerhalb der nach dem Ausschäumen gebildeten Zellen besser zurückgehalten werden, weil sie sich nur schlecht in den gegebenenfalls noch zusätzlich mit Methanol oder Ethanol angereicherten polaren Zellmembranen lösen. Durch die Verzögerung des Lösungseffekts hat das Prepolymer Zeit, zu vernetzen, der Alkohol Zeit, abzukochen und der Schaum Zeit, auszuhärten.

Bei den erfindungsgemäßen verwandten Prepolymerkomponenten handelt es sich um solche, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind. Diese können beispielsweise isocyanatterminiert sein, aber auch silanterminiert, wie beispielsweise aus der WO 00/04069 A1 bekannt. Derartige silanterminierte Prepolymere basieren auf einem üblichen Polyurethangerüst aus einem aromatischen oder aliphatischen Polyisocyanat und einem Polyol, dessen Isocyanat-Gruppen durch Umsetzung mit einer damit reaktiven Silanverbindung umfunktionalisiert wurden. Dafür geeignete Silan-Gruppen sind beispielsweise Aminomethoxysilane, insbesondere N-Phenylaminomethyltrimethoxysilan und N-Phenylaminomethyldimethoxymethylsilan. Einzelheiten derartiger Prepolymere sind der WO 00/04069 A1 sowie den WO 02/66532 A1, WO 02/68491 A1, WO 02/70586 A1 und WO 02/77072 A1 zu entnehmen, deren Rezepturen hier ausdrücklich einbezogen werden.

Der einzuhaltende Mindestwert für den $\log P_{OW}$, der erfindungsgemäß mit $\geq 1,70$ angegeben ist, ist im bestimmten Umfang abhängig von der Polarität des Prepolymers bzw. der Polarität des aus dem Prepolymer freigesetzten Produkts der Vernetzungsreaktion und dessen Menge. So ist ein Grenzwert von $\log P_{OW} \geq 1,90$ in jedem Fall zutreffend für dimethoxymethylsilanterminierte Prepolymere, die bei der Vernetzung nur zwei Moleküle Methanol pro Silaneinheit freisetzen. Bei der Verwendung von trimethoxysilanterminierten Prepolymeren werden drei Moleküle Methanol pro Silan-Gruppe freigesetzt, davon die letzte in einer verzögerten Vernetzungsreaktion nach den beiden ersten. Um der größeren Methanolmenge Rechnung zu tragen, ist hier ein höherer $\log P_{OW}$ -Wert von $\geq 2,35$ oder sogar 2,40 angezeigt, um eine hinreichende Schaumqualität zu gewährleisten. Bei Mischsystemen und Systemen, die beispielsweise auf Ethoxysilanen beruhen, sind niedrigere oder Zwischenwerte anwendbar. Die Einhaltung eines $\log P_{OW}$ -Wertes von $\geq 1,70$ bringt in jedem Fall aber auch bei anderen silanterminierten Prepolymeren Vorteile, beispielsweise solchen, bei denen das Grundgerüst ein anderes als ein Polyurethangerüst ist.

Wie schon angemerkt, handelt sich bei den zum Einsatz kommenden Treibgaskomponenten um solche, die unpolar und hydrophob eingestellt sind. Besonders geeignete Treibgase sind Kohlenwasserstoffe mit bis zu 5 C-Atomen, sowohl gesättigte wie auch ungesättigte, sowie Fluorkohlenwasserstoffe, und insbesondere i-Butan, n-Butan, Propan, R227ea (1,1,1,2,3,3,3-Heptafluorpropan), R365mfc (1,1,1,3,3-Pentafluorbutan), R245fa (1,1,1,3,3-Pentafluorpropan), R134a (1,1,1,2-Tetrafluorethan), R152a (1,1-Difluorethan) und, eingeschränkt, DME (Dimethylether). Diese Treibgase können allein, in beliebiger Mischung sowie in Abmischung mit anderen treibgasfähigen Verbindungen eingesetzt werden. Im allgemeinen sollte die Treibgaskomponente, je nach Einsatzgebiet und Einsatzbedingungen einen Siedepunkt von $\leq 40^\circ\text{C}$ und insbesondere $\leq 20^\circ\text{C}$ aufweisen. In der Regel handelt es sich um verflüssigbare Gase, die in dem Druckbehälter zumindest teilweise, vorzugsweise ganz in der Prepolymerkomponenten gelöst und/oder stabil emulgiert vorliegen.

Um die Löslichkeit und Viskosität der Prepolymerzusammensetzung auf für Druckbehälter und die Ausbringung aus Druckbehältern zuträgliche Werte zu bringen; ist es insbesondere bevorzugt, die Zusammensetzung mit üblichen viskositäts- und löslichkeitsbeeinflussenden Zusätzen zu versehen. Die Viskosität kann beispielsweise mit üblichen Phosphaten, die gleichzeitig flammhemmende Wirkung haben, eingestellt werden, etwa mit Triethylphosphat. Zur Regulierung der Viskosität kann ferner in bekannter Weise Vinyltrimethoxysilan eingesetzt werden, das einen positiven Einfluß auf die Löslichkeit der Treibgaskomponente in der Prepolymerkomponente hat. Vinyltrimethoxysilan dient gleichzeitig als Haftvermittler für das Produkt, setzt aber zusätzliche Methanolmengen bei der Reaktion mit Luftfeuchtigkeit frei. Insoweit kann die Polarität der Prepolymerkomponente, ihr Gehalt an freisetzbarem Methanol, ihre Aufnahmefähigkeit/Lösungsvermögen für die Treibgaskomponente und die Polarität des gebildeten Schaums durch den Vinyltrimethoxysilangehalt der Prepolymerzusammensetzung beeinflusst und eingestellt werden.

Dimethylether kann zur Feinabstimmung der Polarität der Treibgaskomponente eingesetzt werden, da es einen ausgesprochen niedrigen $\log P_{OW}$ -Wert hat. Im allgemeinen ist Dimethylether aber nicht zur Erzielung höherer $\log P_{OW}$ -Werte geeignet.

Die Treibgaskomponente macht im allgemeinen 20 bis 40 Volumen-% der erfindungsgemäßen Prepolymerzusammensetzung aus, insbesondere etwa 25 bis 35 Volumen-%. Dabei besteht die Treibgaskomponente zu vorzugsweise wenigstens 2/3 aus unpolaren Bestandteilen, insbesondere wenigstens zu 5/6. Als unpolare Bestandteile werden dabei Bestandteile mit einem $\log P_{OW}$ -Wert von $\geq 1,35$ angesehen.

Eine Übersicht über die $\log P_{OW}$ -Werte einiger geeigneter Treibgase ist nachstehend wiedergegeben.

Treibgas	log P _{OW}
i-Butan	2,8
R227ea	2,5
Propan	2,3
R365mfc	1,6
R245fa	1,35
R134a	1,06
R152a	0,75
DME	0,1

Im übrigen enthalten die erfindungsgemäßen Prepolymerzusammensetzungen übliche Zusätze und Additive, wie Katalysatoren aus den Herstellungs- und für die Vernetzungsreaktion, Stabilisatoren, Viskositäts- und Rheologieregulatoren, Zellregulatoren, Weichmacher, Flammenschutzmittel und dergleichen.

Die Erfindung wird durch die nachstehenden Beispiele näher erläutert.

Herstellung des PU-Prepolymers:

Das Prepolymer wird erhalten durch Umsetzung von TDI Typ T80 mit einem Polypropylenglykol MG = 400 im molaren Verhältnis NCO : OH = 2,0. Diese Prepolymere werden in üblicher Weise dadurch hergestellt, daß das TDI unter Schutzgas im Reaktor vorgelegt und mit dem Polyol unter Kontrolle der Temperatur so versetzt wird, daß 80 °C nicht überschritten werden. Nach beendeter Polyolzugabe wird noch 3 h bei 80 °C gehalten. Der NCO-Gehalt des fertigen Prepolymers liegt bei theoretischen 11,2 % und wird titrimetrisch ermittelt durch die Umsetzung von Prepolymer mit Dibutylamin in toluolischer Lösung und anschließender Rücktitration mit HCl-Lösung. Nach Erreichen eines konstanten NCO-Gehalts wird Vinyltrimethoxysilan zugegen und noch 5 min kräftig gerührt.

Zusammensetzung für die Rezepturen:

434 g Desmodur T80 (Bayer AG)

497 g Voranol P400 (DOW)

82 g Vinyltrimethoxysilan

5 Herstellung des silanterminierten Prepolymers:

Das so erhaltene Prepolymer wird direkt mit den Additiven (Schaumstabilisator, Aminkatalysator), Vinyltrimethoxysilan als Verdünnungsmittel und Haftvermittler) in die Aerosoldose eingewogen. Dann erfolgt die leicht überstoichiometrische Zugabe des Aminosilans, das Verschließen mit einem üblichen Ventil und
10 sofortiges Aufdrücken des Treibgases. Nach beendeter Zugabe wird kräftig geschüttelt. Die Innentemperatur steigt innerhalb von 30 s um 20 bis 30 °C. Die Dosen sind nach einer Nacht Lagerung bei Raumtemperatur gebrauchsfertig.

Zur Reaktionskontrolle wird der Doseninhalt FT-IR-spektroskopisch untersucht. Es ist kein Isocyanatpeak mehr nachweisbar.

15 Prepolymer 1: Umsetzungsprodukt von PU-Prepolymer mit N-Phenylaminomethyltrimethoxysilan.

Prepolymer 2: Umsetzungsprodukt von PU-Prepolymer mit N-Phenylaminomethyldimethoxymethylsilan.

Rezepturen

20 Unter Verwendung der vorstehend beschriebenen silanterminierten Prepolymere wurden die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Prepolymerzusammensetzungen mit den angegebenen Treibgaskomponenten hergestellt und aus einer herkömmlichen Druckdose verschäumt. Der verwandte Stabilisator ist ein Schaumstabilisator der Firma Goldschmidt AG in Essen, der
25 Katalysator ZF-20 Bis-(2-dimethylaminoethyl)ether der Firma Huntsman.

Zur Auswertung wurden zwei Spanplatten mit den Abmessungen 14 x 14 x 1,9 cm 20 s in Wasser eingetaucht. Dann wurden die Platten 100 s senkrecht aufgestellt, um das Wasser ablaufen zu lassen und stehende Nässe zu vermeiden. Mit Fugenabstandshaltern (Stäben aus Polyethylen) wurde eine
5 liegende Fuge der Dimension 14 x 9,5 x 2,5 cm dargestellt. Die Fuge wurde mit einem Gewicht von 12,5 kg beschwert und vollständig ausgeschäumt. Nach einem Tag wurde der herausgequollene Schaum abgeschnitten und die Schaumqualität in der Fuge beurteilt. Dazu wurde die Fuge längs
10 durchgeschnitten. Zur Bewertung wurden die Werte 1 (homogen durchgehärtete Schaumfuge), 2 (Rißbildung in der Schaumfuge) und 3 (kompletter Kollaps in der Fuge) vergeben. Die Ergebnisse sind ebenfalls in der nachstehenden Tabelle wiedergegeben.

Rezepturen

Versuch Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prepolymer 1	100	100	100	100	100	100	100			
Prepolymer 2								100	100	100
Tegostab B8443	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Katalysator ZF-20	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Treibgas										
R134a				3				43		
Propan	6,5	4,5		6	6	6	4,5		6	6
i-Butan	13	9		12	12	12	9		12	12
DME						3			10	5
R152a					3					
R365mfc										
R227		12	50							
R245							12			
Vol.-%	26%	25%	25%	26%	26%	26%	25%	26%	32%	28%
Ø log Pow	2,63	2,57	2,50	2,41	2,36	2,27	2,03	1,06	1,73	2,08
Fugenbewertung	1	1	1	1	2	3	3	3	3	1
Schaumstrang Ø 2 cm	feinzellig	feinzellig	feinzellig	feinzellig	feinzellig	feinzellig	feinzellig	feinzellig	feinzellig	feinzellig

Alle Angaben in Gewichtsteilen, soweit nicht anders angegeben.

Patentansprüche

1. Prepolymerzusammensetzung, insbesondere für die Erzeugung von Dämmschäumen aus Druckbehältern, mit einer Prepolymerkomponenten,
5 die ein Prepolymer mit Silan-Gruppen zur Vernetzung des Prepolymers mit einer zweiten Komponenten aufweist sowie übliche Zusätze, und einer Treibgaskomponenten, die unter dem im Druckbehälter herrschenden Druck flüssig ist und zumindest teilweise in der Prepolymerkomponenten gelöst vorliegt,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Treibgaskomponente einen Wert von $\log P_{OW} \geq 1,70$ aufweist, wobei P_{OW} für den Verteilungskoeffizienten der Treibgaskomponente in Oktanol/Wasser steht.
2. Prepolymerzusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch
15 gekennzeichnet, daß das Prepolymer Methyldimethoxysilan-Gruppen aufweist.
3. Prepolymerkomponente nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Wert $\log P_{OW}$ der Treibgaskomponente $\geq 1,90$.
4. Prepolymerzusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Prepolymer Trimethoxysilan-Gruppen aufweist.
- 20 5. Prepolymerzusammensetzung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Wert $\log P_{OW}$ der Treibgaskomponente $\geq 2,35$ ist.

6. Prepolymerzusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Treibgaskomponente einen Siedepunkt von $\leq 40^\circ\text{C}$ hat.

5 7. Prepolymerzusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Treibgaskomponente einen Siedepunkt von $\leq 20^\circ\text{C}$ hat.

10 8. Prepolymerzusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Treibgaskomponente i-Butan, n-Butan, Propan, R227ea, R365mffc, R245fa, R134a, R152a, Dimethylether oder Mischungen derselben untereinander oder mit weiteren Treibgasen enthält.

9. Prepolymerzusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Treibgaskomponente 20 bis 40 Volumen-% der Prepolymerzusammensetzung ausmacht.

15 10. Prepolymerzusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Treibgaskomponente zu wenigstens 2/3 aus unpolaren Treibmitteln besteht.

11. Prepolymerzusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Treibgaskomponente zu wenigstens 5/6 aus unpolaren Bestandteilen besteht.

20 12. Verwendung einer Treibgas Mischung mit einem Wert $\log P_{OW}$ von $\geq 1,70$ zur Erzeugung von Dämmschäumen aus Silan-Gruppen enthaltenden Prepolymeren in Druckbehältern.

13. Verwendung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Prepolymer ein silanterminiertes Prepolymer ist.

25 14. Verwendung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Prepolymer Trimethoxysilan-Gruppen enthält.

15. Verwendung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Treibgaskomponente einen Wert $\log P_{OW}$ von $\geq 2,35$ aufweist.

16. Verwendung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Treibgaskomponente i-Butan, n-Butan, Propan,
5 R227ea, R365mffc, R245fa, R143a, R152a, Dimethylether oder Mischungen derselben untereinander oder mit weiteren Treibgasen enthält.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/14765

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C08G18/10 C08J9/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 C08G C08J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/04069 A (PAULS MATHIAS ; RATHOR AG (CH); SOMMER HEINRICH (CH)) 27 January 2000 (2000-01-27) cited in the application claims 1,5,6 page 7, line 2 - line 4 page 10, line 24 - page 11, line 9; example 1	1-16
A	WO 02/066532 A (SCHINDLER WOLFRAM ; BAUER ANDREAS (DE); PACHALY BERND (DE); STANJEK) 29 August 2002 (2002-08-29) claims 1,3,6,7,12 examples	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 May 2004

Date of mailing of the international search report

17/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Öhm, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/14765

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 0004069	A	27-01-2000	DE	19831285 A1		20-01-2000
			AU	5157799 A		07-02-2000
			DE	59901467 D1		20-06-2002
			WO	0004069 A1		27-01-2000
			EP	1098920 A1		16-05-2001
WO 02066532	A	29-08-2002	DE	10108038 C1		17-01-2002
			DE	10108039 C1		21-11-2002
			DE	10140132 A1		27-02-2003
			WO	02068491 A1		06-09-2002
			WO	02066532 A1		29-08-2002
			EP	1368398 A1		10-12-2003
			EP	1363960 A1		26-11-2003
			US	2004072921 A1		15-04-2004

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14765

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C08G18/10 C08J9/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C08G C08J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 00/04069 A (PAULS MATHIAS ; RATHOR AG (CH); SOMMER HEINRICH (CH)) 27. Januar 2000 (2000-01-27) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1,5,6 Seite 7, Zeile 2 - Zeile 4 Seite 10, Zeile 24 - Seite 11, Zeile 9; Beispiel 1	1-16
A	WO 02/066532 A (SCHINDLER WOLFRAM ; BAUER ANDREAS (DE); PACHALY BERND (DE); STANJEK) 29. August 2002 (2002-08-29) Ansprüche 1,3,6,7,12 Beispiele	1-16

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Mai 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/05/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Öhm, M

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14765

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0004069	A	27-01-2000	DE 19831285 A1	20-01-2000
			AU 5157799 A	07-02-2000
			DE 59901467 D1	20-06-2002
			WO 0004069 A1	27-01-2000
			EP 1098920 A1	16-05-2001
WO 02066532	A	29-08-2002	DE 10108038 C1	17-01-2002
			DE 10108039 C1	21-11-2002
			DE 10140132 A1	27-02-2003
			WO 02068491 A1	06-09-2002
			WO 02066532 A1	29-08-2002
			EP 1368398 A1	10-12-2003
			EP 1363960 A1	26-11-2003
			US 2004072921 A1	15-04-2004